

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 09 octobre 2000 (09.10.00)	
Demande internationale no PCT/FR00/00488	Référence du dossier du déposant ou du mandataire G981913 GLLC
Date du dépôt international (jour/mois/année) 28 février 2000 (28.02.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 05 mars 1999 (05.03.99)
Déposant FARGIER, Cyrille etc	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:



dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

08 septembre 2000 (08.09.00)



dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection



a été faite



n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

BEST AVAILABLE COPY

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse	Fonctionnaire autorisé Henrik Nyberg
no de télécopieur: (41-22) 740.14.35	no de téléphone: (41-22) 338.83.38

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION DE L'ENREGISTREMENT
D'UN CHANGEMENT(règle 92bis.1 et
instruction administrative 422 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

LEFEBURE, Gérard
Cabinet Loyer
78, avenue Raymond Poincaré
F-75116 Paris
FRANCEDate d'expédition (jour/mois/année)
28 septembre 2001 (28.09.01)Référence du dossier du déposant ou du mandataire
G981913 GLLC

NOTIFICATION IMPORTANTE

Demande internationale no
PCT/FR00/00488Date du dépôt international (jour/mois/année)
28 février 2000 (28.02.00)

1. Les renseignements suivants étaient enregistrés en ce qui concerne:

☒ le déposant ☐ l'inventeur ☐ le mandataire ☐ le représentant commun

Nom et adresse

DYCKERHOFF MATERIAUX SA
125bis, rue de Reuilly
F-75012 Paris
FRANCE

Nationalité (nom de l'Etat)

FR

Domicile (nom de l'Etat)

FR

no de téléphone

no de télécopieur

no de téléimprimeur

2. Le Bureau international notifie au déposant que le changement indiqué ci-après a été enregistré en ce qui concerne:

☒ la personne ☐ le nom ☐ l'adresse ☐ la nationalité ☐ le domicile

Nom et adresse

GTM CONSTRUCTION
61, avenue Jules Quentin
F-92000 Nanterre
FRANCE

Nationalité (nom de l'Etat)

FR

Domicile (nom de l'Etat)

FR

no de téléphone

no de télécopieur

no de téléimprimeur

BEST AVAILABLE COPY

3. Observations complémentaires, le cas échéant:

4. Une copie de cette notification a été envoyée:

☒ à l'office récepteur ☐ aux offices désignés concernés
☐ à l'administration chargée de la recherche internationale ☒ aux offices élus concernés
☒ à l'administration chargée de l'examen préliminaire international ☐ autre destinataire:Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse

Fonctionnaire autorisé:

Simin Baharlou

no de télécopieur (41-22) 740.14.35

no de téléphone (41-22) 338.83.38

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

AVIS INFORMANT LE DEPOSANT DE LA
COMMUNICATION DE LA DEMANDE
INTERNATIONALE AUX OFFICES DESIGNES

(règle 47.1.c), première phrase, du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

LEFEBURE, Gérard
Cabinet Loyer
78, avenue Raymond Poincaré
F-75116 Paris
FRANCE

Date d'expédition (jour/mois/année) 14 septembre 2000 (14.09.00)		AVIS IMPORTANT	
Référence du dossier du déposant ou du mandataire G981913 GLLC			
Demande internationale no PCT/FR00/00488	Date du dépôt international (jour/mois/année) 28 février 2000 (28.02.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 05 mars 1999 (05.03.99)	
Déposant DUMEZ-GTM etc			

1. Il est notifié par la présente qu'à la date indiquée ci-dessus comme date d'expédition de cet avis, le Bureau international a communiqué, comme le prévoit l'article 20, la demande internationale aux offices désignés suivants:
KR,US

Conformément à la règle 47.1.c), troisième phrase, ces offices acceptent le présent avis comme preuve déterminante du fait que la communication de la demande internationale a bien eu lieu à la date d'expédition indiquée plus haut, et le déposant n'est pas tenu de remettre de copie de la demande internationale à l'office ou aux offices désignés.

2. Les offices désignés suivants ont renoncé à l'exigence selon laquelle cette communication doit être effectuée à cette date:
CA,EP,JP

La communication sera effectuée seulement sur demande de ces offices. De plus, le déposant n'est pas tenu de remettre de copie de la demande internationale aux offices en question (règle 49.1)a-bis)).

3. Le présent avis est accompagné d'une copie de la demande internationale publiée par le Bureau international le 14 septembre 2000 (14.09.00) sous le numéro WO 00/53650

RAPPEL CONCERNANT LE CHAPITRE II (article 31.2)a) et règle 54.2)

Si le déposant souhaite reporter l'ouverture de la phase nationale jusqu'à 30 mois (ou plus pour ce qui concerne certains offices) à compter de la date de priorité, la demande d'examen préliminaire international doit être présentée à l'administration compétente chargée de l'examen préliminaire international avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité.

Il appartient exclusivement au déposant de veiller au respect du délai de 19 mois.

Il est à noter que seul un déposant qui est ressortissant d'un Etat contractant du PCT lié par le chapitre II ou qui y a son domicile peut présenter une demande d'examen préliminaire international.

RAPPEL CONCERNANT L'OUVERTURE DE LA PHASE NATIONALE (article 22 ou 39.1))

Si le déposant souhaite que la demande internationale procède en phase nationale, il doit, dans le délai de 20 mois ou de 30 mois, ou plus pour ce qui concerne certains offices, accomplir les actes mentionnés dans ces dispositions auprès de chaque office désigné ou élu.

Pour d'autres informations importantes concernant les délais et les actes à accomplir pour l'ouverture de la phase nationale, voir l'annexe du formulaire PCT/IB/301 (Notification de la réception de l'exemplaire original) et le volume II du Guide du déposant du PCT.

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télécopieur (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé J. Zahra no de téléphone (41-22) 338.83.38
---	---

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire G981913 GLLC	POUR SUITE voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après A DONNER	
Demande internationale n° PCT/FR 00/ 00488	Date du dépôt international(jour/mois/année) 28/02/2000	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 05/03/1999
Déposant DUMEZ-GTM et al.		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

- a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.
- ☐ la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.
- b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :
- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).
3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le titre,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.
- ☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'abrégé,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
- ☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la Figure n°

- ☐ suggérée par le déposant.
- ☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.
- ☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

☐ Aucune des figures n'est à publier.

Translation
09/9/4776

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference G981913 GLLC	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR00/00488	International filing date (day/month/year) 28 February 2000 (28.02.00)	Priority date (day/month/year) 05 March 1999 (05.03.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C08G 18/00, C08F 220/14, C08K 5/00, E01D 19/16, D07B 1/16		
Applicant VINCI CONSTRUCTION GRANDS PROJETS		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 3 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step, and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

RECEIVED

JAN 28 2002

TC 1700

Date of submission of the demand 08 September 2000 (08.09.00)	Date of completion of this report 31 May 2001 (31.05.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

RECEIVED

1971 11 10

11 100

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR00/00488

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-8, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. 1-14, filed with the letter of 22 March 2001 (22.03.2001),
 Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the drawings, sheets/fig _____, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Reference is made to the following documents:

D1: US-A-5 256 726 (MUELLER HANNS-PETER ET AL) 26
October 1993

D2: DE-A-23 57 006 (BORELLY WOLFGANG DIPL ING) 22
May 1975

D3: DE-C-37 30 376 (KINZINGER, WILLY) 23 February
1989 (1989-02-23)

D4: DE-A-36 44 414 (WOLFHART ANDRAE) 7 April 1988
(1988-04-07).

I. Novelty

1.1 Claims 1 to 14: The present invention relates to a polymeric composition for protecting cable strands, which composition is actually a viscoelastic gel resulting from the polymerization of reagents in the presence of a swelling solvent, and relates to a method for increasing the damping coefficient of cables for civil engineering works using said composition.

The present claim is a product claim in which the product is defined by the manufacturing method thereof, i.e. by the starting reagents, mode of

injection, polymerization temperature (room temperature) and the end product, in this case, the viscoelastic gel. Such claims can be accepted only if the product obtained, as such, meets the patentability requirements, namely, *inter alia*, novelty and inventive step.

1.2 Documents D2 and D3 address the same problem of protecting steel cable strands or wires for civil engineering works.

- D2 (page 11, last paragraph to page 12, paragraph 1 and Figure 17) describes adding a composition of polymers (epoxy resins, polyurethane) to a sheath that protects the wire bundles.

- D3 (Claims 1-3) describes a method for protecting the cables used in civil engineering works against corrosion. The cables are first cleaned, then treated with an anti-corrosion layer. The bundle is then covered with a base layer, wrapped in polyurethane (column 5, lines 1-4) and covered with elastomer plates, such as 1,4-polychlorobutadiene.

- D4 solves the same problem as the present application (column 2, line 39 - column 3, line 3). In said document, the spaces remaining between the strands of cable and the sheath are filled with a fluid mixture of polyurethane and fine particles, for example cement-based particles. The polyurethane is hardened by a catalyst into a resilient mass with a rubbery consistency (page 3, lines 4-14).

- The subject matter of Claim 1 and dependent Claims

1 to 13 appears to be novel in light of the teachings of D2 to D4, since the prior art compositions do not disclose adding a "swelling solvent". The subject matter of Claim 14 is also novel.

II. Inventive step:

Document D4 is considered the closest prior art. The subject matter of Claim 1 differs therefrom by virtue of the addition of a swelling solvent and the polymerization conditions of the initial composition.

The subject matter of the application therefore provides a composition that meets the requirements of D4, in particular, that it be easily injectable into the sheath around the cable strands and therefore capable of filling the empty spaces in the sheath.

Moreover, after polymerization, the resulting product must enable one or more strands or wires of the cable to be replaced while providing said cable with damping properties for the vibration to which the cable may be exposed.

The claimed solution was not suggested by the available prior art considered in isolation or in combination.

An inventive step can therefore be acknowledged for the subject matter of the claims.

III. Industrial applicability

Protecting sheathed cable strands for civil engineering works.

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

In the present Claim 1, the phrase "for protecting strands of cables" is considered a descriptive feature that cannot be used to establish the novelty and inventive step of the claimed compositions.

Expressions such as "preferably", "such as", "for example" or "of the type" have no limiting effect on the scope of the claim. Therefore, the feature following such an expression must be considered optional.

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

REC'D 05 JUN 2001

WIPO

PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)


Référence du dossier du déposant ou du mandataire G981913 GLLC	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR00/00488	Date du dépôt international (jour/mois/année) 28/02/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 05/03/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB C08G18/00		
Déposant DUMEZ-GTM et al.		

- Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
- Ce RAPPORT comprend 6 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
 - ☒ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent 3 feuilles.

- Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☐ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☒ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 08/09/2000	Date d'achèvement du présent rapport 31.05.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Contet, F N° de téléphone +49 89 2399 8671



I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les **éléments** de la demande internationale (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)*):

Description, pages:

1-8 version initiale

Revendications, N°:

1-14 reçue(s) le 22/03/2001 avec la lettre du 19/03/2001

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description, pages :
- ☐ des revendications, n^{os} :
- ☐ des dessins, feuilles :

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR00/00488

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 1-14
	Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 1-14
	Non : Revendications
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-14
	Non : Revendications

2. Citations et explications
voir feuille séparée

VIII. Observations relatives à la demande internationale

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :
voir feuille séparée

Concernant le point V

Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

Il est fait référence aux documents suivants:

- D1: US-A-5 256 726 (MUELLER HANNS-PETER ET AL) 26 octobre 1993
- D2: DE 23 57 006 A (BORELLY WOLFGANG DIPL ING) 22 mai 1975
- D3: DE 37 30 376 C (KINZINGER, WILLY) 23 février 1989 (1989-02-23)
- D4: DE 36 44 414 A (WOLFHART ANDRAE) 7 avril 1988 (1988-04-07)

I- Nouveauté:

1.1 : Revendications 1 à 14: La présente invention est concernée par une composition polymérique de protection des torons de câble, qui est en fait un gel viscoélastique, produit de la polymérisation de réactifs en présence d'un solvant de gonflement et par un procédé pour augmenter le coefficient d'amortissement des câbles pour ouvrages d'art utilisant cette composition.

La présente revendication est une revendication de produit dans laquelle le produit, est défini par son procédé de fabrication, c.à.d par les réactifs de départ, le mode d'injection, la température de polymérisation (température ambiante) et le produit final, en l'occurrence, le gel viscoélastique. De telles revendications ne sont acceptables, que si le produit obtenu satisfait en tant que tel aux conditions de brevetabilité, à savoir entre autres, s'il est nouveau et implique une activité inventive.

1.2 : Les documents D2 à D3 traitent du même problème de protection des torons ou fils de câbles en acier pour ouvrage d'art.

- D2, page 11, dernier paragraphe à la page 12, paragraphe 1 et la fig. 17, décrit l'introduction d'une composition de polymères (résines époxy, polyuréthane) dans une gaine protégeant des faisceaux de fils.

- D3, rev. 1-3 décrit un procédé pour protéger contre la corrosion les câbles

utilisés dans des ouvrages d'art. Les câbles sont tout d'abord nettoyés, puis traités par une couche anti-corrosion. Le faisceau est ensuite recouvert d'une couche de fond puis entouré par une masse de polyuréthane (col.5, l.1-4) et couvert de plaques d'élastomère, tel le 1,4-polychlorobutadiène.

- D4 résout le même problème que dans la présente demande (col.2, l.39 - col.3, l.3). Ainsi, on remplit les espaces restant entre les torons de câbles et la gaine par un mélange fluide de polyuréthane et de particules fines, p.ex. à base de ciment. Le polyuréthane durcit alors sous l'action d'un catalyseur en une masse élastique, ayant la consistance du caoutchouc (p.3, l.4-14).

- L'objet de la revendication 1 et des revendications dépendantes 1 à 13 semble nouveau au vu de ces enseignements D2 à D4, puisque les compositions de l'art antérieur ne divulguent pas l'addition d'un "solvant de gonflement". L'objet de la rev. 14 est également nouveau.

II-Activité inventive:

Le document D4 est considéré comme l'état de la technique le plus proche.

L'objet de la revendication 1 en diffère par l'ajout d'un solvant de gonflement et par les conditions de polymérisation de la composition initiale.

L'objet de la demande se propose donc de fournir une composition qui remplisse les conditions exposées dans D4, en particulier, qui soit facilement injectable dans la gaine entourant les torons de câbles et donc capable de remplir les espaces vides dans la gaine.

En outre, après polymérisation, le produit obtenu doit permettre le remplacement d'un ou plusieurs torons ou fils du câble tout en conférant à ce dernier des propriétés d'amortissement des vibrations auxquelles le câble peut être soumis.

La solution revendiquée n'était pas suggérée de l'art antérieur disponible pris seul ou en combinaison.

Une activité inventive peut donc être reconnue à l'objet des revendications.

III- Possibilité d'application industrielle.

Protection des torons de câble sous gaine pour ouvrages d'art.

Concernant le point VIII

Observations relatives à la demande internationale

- Dans la présente revendication 1, l'expression " de protection des torons de câbles" est considérée comme une caractéristique descriptive, non susceptible d'établir la nouveauté ou l'activité inventive des compositions revendiquées.

- Les expressions telles que "de préférence", "telle(s) ou tel(s) que", "par exemple" ou "du genre" n'ont pas d'effet limitatif sur la portée de la revendication, cela revient à dire que la caractéristique qui suit une telle expression doit être considérée comme facultative.



REVENDEICATIONS

1. Composition de protection des torons de câbles sous gaine pour ouvrages d'art, caractérisée en ce qu'elle est constituée par un gel viscoélastique obtenu par polymérisation lente in situ, après injection à température ambiante dans la gaine
5 entourant les torons et en présence d'un solvant de gonflement, de réactifs monomères ou de prépolymères sui sont :

a) des monomères vinyliques identiques ou différents, polymérisables par voie radicalaire, ou

b) des composés bi ou trifonctionnels de deux types différents réagissant
10 entre eux en donnant des polymères bi ou tridimensionnels, ou

c) des mélanges a) et b).

2. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que les composés bi ou trifonctionnels sont des polyols et des polyisocyanates donnant des polyuréthanes.

15 3. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que les composés bi ou trifonctionnels sont des composés époxy bi ou trifonctionnels et des diamines ou des triamines donnant des résines époxy réticulées.

4. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle contient en outre un agent anti-corrosion.

20 5. Composition selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'agent anti-corrosion est un composé inorganique de type phosphate ou un composé organique de type polyaniline.

6. Composition selon la revendication 4, caractérisée en ce que dans le cas des résines epoxy, l'agent anti-corrosion est constitué par un excès de la diamine ou
25 de la triamine suffisant pour que la composition finale ait un $\text{pH} \geq 12$.

7. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le solvant est choisi parmi les esters de l'acide benzoïque, de l'acide phtalique ou d'acides aliphatiques saturés ou insaturés ayant dans la chaîne aliphatique au moins 10 atomes de carbone, les hydrocarbures aromatiques ou



polycycliques, les terpènes et les éthers phénoliques éventuellement faiblement polymérisés.

8. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'elle contient de 10 à 90 % en poids de polymère et de 90 à 10 % en poids de solvant de gonflement, et de préférence de 15 à 55 % en poids de polymère.

9. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle contient :

- . Bisphénol A : 30 % en poids
- . Crésylglycidyléther : 2 % en poids
- . Prépolymère isocyanate bloqué : 20 % en poids
- 10 . Amines aliphatiques + prépolymère d'amine aliphatique : 11 % en poids
- . Résines de pétrole aromatiques neutres et non réactives et/ou modifiées hydroxylées (solvant de gonflement) : 37 % en poids

10. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle contient :

- . Bisphénol A : 17 % en poids
- 15 . (2-éthylhexyl) glycidyléther : 3 % en poids
- . Prépolymère isocyanate bloqué : 5 % en poids
- . Polyaminoimidazoline : 11 % en poids
- . Résines de pétrole aromatiques neutres et non réactives et/ou modifiées hydroxylées (solvant de gonflement) : 64 % en poids

20 11. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle contient :

- . Bisphénol A : 9 % en poids
- . Glycidyléther : 2 % en poids
- . Prépolymère isocyanate bloqué : 2 % en poids
- . Polyaminoimidazoline : 5 % en poids
- 25 . Résines de pétrole aromatiques neutres et non réactives et/ou modifiées hydroxylées (solvant de gonflement) : 82 % en poids

12. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle contient :

- . Butanediol + polyoxyméthylèneglycol : 58,1 % en poids

. Prépolymère de MDI (diphénylméthane-4,4'-diisocyanate) : 11,9 % en poids

. Phtalate de diisobutyle (solvant de gonflement) : 30 % en poids

13. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle contient :

. Polymère uréthane/acrylate : 35 % en poids

5 . MMA (méthacrylate de méthyle) : 60 % en poids

. Phtalate de diisobutyle (solvant de gonflement) : 10 % en poids

14. Utilisation d'une composition selon l'une quelconque des revendications précédentes pour augmenter le coefficient d'amortissement des câbles pour ouvrages d'art.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/FR 00/00488

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C08G18/00 C08F220/14 C08K5/00 E01D19/16 D07B1/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C08L C08K C08G D07B C08F E01D B07B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 256 726 A (MUELLER HANNS-PETER ET AL) 26 October 1993 (1993-10-26) column 6, line 55 - line 60 examples claims	1-13
X	DE 23 57 006 A (BORELLY WOLFGANG DIPL ING) 22 May 1975 (1975-05-22) page 11, line 26 - page 12, line 19 claim 14	1-5
X	DE 37 30 376 C (KINZINGER, WILLY) 23 February 1989 (1989-02-23) column 2, line 39 - line 57 claims	1-5
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June 2000

Date of mailing of the international search report

28/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pollio, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ional Application No

PCT/FR 00/00488

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 671 622 A (HUMPHRIES DARRAL V) 20 June 1972 (1972-06-20) column 2, line 30 - line 45 claims	1-15
A	DE 36 44 414 A (WOLFHART ANDRAE) 7 April 1988 (1988-04-07) claims 1,4,5 column 3, line 4 - line 14	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Search Application No

PCT/FR 00/00488

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5256726 A	26-10-1993	DE 4029888 A CA 2051456 A DE 59104048 D EP 0477638 A JP 4288315 A	26-03-1992 22-03-1992 09-02-1995 01-04-1992 13-10-1992
DE 2357006 A	22-05-1975	US 4117582 A US 4192057 A	03-10-1978 11-03-1980
DE 3730376 C	23-02-1989	NONE	
US 3671622 A	20-06-1972	NONE	
DE 3644414 A	07-04-1988	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De la recherche internationale No

PCT/FR 00/00488

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE		
CIB 7	C08G18/00	C08F220/14 C08K5/00 E01D19/16 D07B1/16
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)		
CIB 7 C08L C08K C08G D07B C08F E01D B07B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 256 726 A (MUELLER HANNS-PETER ET AL) 26 octobre 1993 (1993-10-26) colonne 6, ligne 55 - ligne 60 exemples revendications	1-13
X	DE 23 57 006 A (BORELLY WOLFGANG DIPL ING) 22 mai 1975 (1975-05-22) page 11, ligne 26 -page 12, ligne 19 revendication 14	1-5
X	DE 37 30 376 C (KINZINGER, WILLY) 23 février 1989 (1989-02-23) colonne 2, ligne 39 - ligne 57 revendications	1-5
--- -/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
15 juin 2000		28/06/2000
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Pollio, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Doc. de l'Organisation Internationale No

PCT/FR 00/00488

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 671 622 A (HUMPHRIES DARRAL V) 20 juin 1972 (1972-06-20) colonne 2, ligne 30 - ligne 45 revendications	1-15
A	DE 36 44 414 A (WOLFHART ANDRAE) 7 avril 1988 (1988-04-07) revendications 1,4,5 colonne 3, ligne 4 - ligne 14	1-15

RAPPORT DE RECHER INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Des. de internationale No

PCT/FR 00/00488

Document brevet cité au rapport de recherch	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date d publication
US 5256726 A	26-10-1993	DE 4029888 A CA 2051456 A DE 59104048 D EP 0477638 A JP 4288315 A	26-03-1992 22-03-1992 09-02-1995 01-04-1992 13-10-1992
DE 2357006 A	22-05-1975	US 4117582 A US 4192057 A	03-10-1978 11-03-1980
DE 3730376 C	23-02-1989	AUCUN	
US 3671622 A	20-06-1972	AUCUN	
DE 3644414 A	07-04-1988	AUCUN	



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁷ : C08G 18/00, C08F 220/14, C08K 5/00, E01D 19/16, D07B 1/16	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/53650 (43) Date de publication internationale: 14 septembre 2000 (14.09.00)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/00488 (22) Date de dépôt international: 28 février 2000 (28.02.00) (30) Données relatives à la priorité: 99/02754 5 mars 1999 (05.03.99) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): DUMEZ-GTM [FR/FR]; 57, avenue Jules Quentin, F-92000 Nanterre (FR). (71) Déposants (AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE seulement): GTM CONSTRUCTION [FR/FR]; 61, avenue Jules Quentin, F-92000 Nanterre (FR). DYCKERHOFF MATERIAUX SA [FR/FR]; 125bis, rue de Reuilly, F-75012 Paris (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): FARGIER, Cyrille [FR/FR]; 79, rue de Strasbourg, F-92400 Courbevoie (FR). MAYER, André [FR/FR]; 14, rue E. Cheysson, F-77300 Fontainebleau (FR). SOUSBIE, Patrick [FR/FR]; 17, rue de Jouy, F-77710 Villebeon (FR). (74) Mandataire: LEFEBURE, Gérard; Cabinet Loyer, 78, avenue Raymond Poincaré, F-75116 Paris (FR).		(81) Etats désignés: CA, JP, KR, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>
(54) Title: COMPOSITIONS FOR PROTECTING CABLE STRANDS FOR HIGHWAY STRUCTURES		
(54) Titre: COMPOSITION DE PROTECTION DES TORONS DE CABLES POUR OUVRAGES D'ART		
(57) Abstract		
<p>The invention concerns a protective composition obtained by slow polymerisation in situ, after injecting at room temperature into a sheath enclosing the strands of a cable, monomer or prepolymer reagents in the presence of a swelling solvent. The monomer reagents can be identical or different vinyl monomers polymerisable by free radical polymerisation, or bifunctional or trifunctional compounds of two different types reacting mutually resulting in bifunctional or trifunctional polymers, or still mixtures of said compounds. Said composition may further contain an anticorrosive agent. The solvent can be selected among esters of benzoic acid, phthalic acid or aliphatic acid saturated or unsaturated having in the aliphatic chain at least 10 carbon atoms, aromatic or polycyclic hydrocarbons, terpenes and phenolic esters optionally slightly polymerised. The resulting composition has viscoelastic properties which enables it to enhance the cable dampening.</p>		
(57) Abrégé		
<p>Cette composition de protection est obtenue par polymérisation lente in situ, après injection à température ambiante dans une gaine entourant les torons d'un câble, de réactifs monomères ou de prépolymères en présence d'un solvant de gonflement. Les réactifs monomères peuvent être des monomères vinyliques identiques ou différents, polymérisables par voie radicalaire, ou encore des composés bi ou trifonctionnels de deux types différents réagissant entre eux en donnant des polymères bi ou tridimensionnels, ou encore des mélanges des composés précédents. Elle peut contenir en outre un agent anti-corrosion. Le solvant peut être choisi parmi les esters de l'acide benzoïque, de l'acide phthalique ou d'acides aliphatiques saturés ou insaturés ayant dans la chaîne aliphatique au moins 10 atomes de carbone, les hydrocarbures aromatiques ou polycycliques, les terpènes et les éthers phénoliques éventuellement faiblement polymérisés. La composition obtenue a un caractère visco-élastique qui lui permet d'améliorer l'amortissement propre du câble.</p>		

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

COMPOSITION DE PROTECTION DES TORONS DE CABLES POUR OUVRAGES D'ART.

La présente invention concerne une composition viscoélastique de protection des torons ou fils de câbles en acier pour ouvrages d'art.

5 Un domaine d'application de la présente invention est la construction des ponts à haubans, des ponts suspendus ou autres structures suspendues et, d'une manière plus générale, la construction de tout ouvrage d'art dans lequel des haubans, des suspentes ou autres câbles sont prévus pour maintenir, suspendre ou consolider une partie de l'ouvrage.

10 Les câbles utilisés dans ces ouvrages d'art sont souvent constitués de torons (assemblages toronnés de sept fils) ou de fils disposés en faisceau et logés dans une gaine ou enveloppe tubulaire extérieure qui est commune à tous les torons ou à tous les fils du câble. La grande durée de vie exigée pour ces ouvrages, et cela dans de parfaites conditions de sécurité, impose de soigner particulièrement la protection des
15 câbles contre la corrosion.

D'autre part, en service, les câbles sont soumis à des vibrations importantes, notamment sous l'effet du vent, de la pluie et des charges appliquées à l'ouvrage, par exemple des charges routières et/ou ferroviaires. Ces vibrations se traduisent par des rotations ou des flexions des câbles près de leurs ancrages sur l'ouvrage et, donc, par
20 des variations de contraintes répétées (fatigue) auxquelles les câbles sont sensibles. Il convient donc d'amortir ces vibrations afin de réduire la fatigue des câbles.

Diverses solutions ont déjà été employées jusqu'à ce jour pour protéger les câbles contre la corrosion. Une première solution connue consiste à utiliser des torons galvanisés, cirés ou graissés et individuellement gainés par une gaine à paroi
25 mince, en polyéthylène, ayant une épaisseur d'environ 1,5 mm. Les torons gainés sont assemblés en un faisceau qui est caréné par une coquille ou gaine extérieure commune à tous les torons. Aucune matière de remplissage n'est injectée dans la gaine. Cette première solution est relativement coûteuse dans la mesure où les torons gainés individuellement ont un coût à la tonne environ trois fois plus élevé que celui
30 des torons nus et environ deux fois plus élevé que celui des torons galvanisés. En outre, cette première solution ne permet pas d'éliminer totalement les risques de corrosion. En effet, du fait de sa faible épaisseur, la gaine individuelle en

polyéthylène de chaque toron est relativement fragile et il arrive qu'elle soit détériorée au cours du transport des torons ou au cours de leur manipulation en usine ou sur le chantier. Si de telles détériorations ne sont pas repérées à temps, les torons dont la gaine individuelle est ainsi endommagée peuvent se corroder plus rapidement que prévu.

Une deuxième solution consiste à utiliser des torons ou des fils, éventuellement galvanisés, qui sont mis en place dans une gaine commune dont l'espace vide résiduel intérieur est comblé par injection d'une matière de remplissage faisant office de produit anti-corrosion. Cette injection a pour but d'assurer une protection anti-corrosion à long terme des torons. Les principaux produits d'injection connus déjà utilisés à cet effet, sont le coulis de ciment, la cire pétrolière, le brai epoxy et la graisse. Ces divers produits d'injection connus présentent les avantages et inconvénients suivants :

a). Coulis de ciment

Il a l'avantage d'être économique, mais il présente des risques de fissuration, chaque fissure créant alors un chemin d'infiltration pour l'humidité qui peut donc atteindre les torons et, par voie de conséquence, entraîner leur corrosion. En outre, une fois pris, le coulis de ciment est rigide, de sorte qu'il solidarise tous les torons. Ceci provoque une augmentation de l'inertie du câble, donc une augmentation des contraintes de flexion. Le coulis de ciment, une fois pris, présente en outre l'inconvénient de ne pas permettre un remplacement individuel d'un ou plusieurs torons en cas de nécessité. Enfin, le coulis de ciment présente un poids relativement élevé, provoquant ainsi une augmentation de la "flèche" du câble, donc de la longueur de câble nécessaire pour joindre deux points d'ancrage.

b). Cire pétrolière

Elle présente les avantages d'être économique, d'être souple et de permettre un remplacement individuel des torons du câble. Par contre, elle présente de nombreux inconvénients :

1°) Elle est difficile à injecter. En effet, l'injection doit être effectuée à 80° C minimum ; l'injection doit être rapide, donc effectuée à une pression relativement élevée lorsque les câble ont une grande longueur ; et l'injection ne doit

pas être interrompue, sinon la cire risque de figer. La qualité de l'injection est donc subordonnée à une mise en oeuvre irréprochable.

2°) L'enveloppe tubulaire extérieure commune à tous les torons doit avoir une plus forte épaisseur pour pouvoir résister à la température et à la pression d'injection.

3°) La cire peut figer au contact des torons et empêcher le remplissage complet des interstices entre les fils d'un même toron.

4°) La cire n'a pas de bonnes caractéristiques mécaniques. En effet, en vibrant dans leur gaine, les torons du câble repoussent la cire et créent des vides qui constituent ensuite autant de chemins d'infiltration pour l'humidité.

5°) L'étanchéité de la gaine doit être garantie durant toute la vie du câble.

c). Brai Epoxy

Il a l'avantage d'être facilement injectable, à condition que sa température soit supérieure à 20°C. Par contre, il est toxique et peu fluide, donc pénètre difficilement dans les interstices de faibles dimensions. En outre, après avoir été mis en place, il ne permet pas un remplacement individuel des torons en cas de besoin.

d). Graisse

Elle est facile à injecter. Par contre, elle présente un risque de séparation de ses composants à long terme, et elle n'a pas de bonnes caractéristiques mécaniques, comme la cire pétrolière.

D'autre part, en ce qui concerne l'amortissement des vibrations des câbles, des solutions ont déjà été proposées et sont utilisées individuellement ou en combinaison. Les phénomènes vibratoires sont généralement réduits par un dessin judicieux de la surface de la gaine, qui diminue le coefficient de traînée et/ou casse, en cas de pluie, la rigole d'eau oscillant le long de la gaine, et qui est de nature à réduire les phénomènes excitatoires. En plus, des amortisseurs, par exemple de type viscoélastique, peuvent être placés près des ancrages des câbles (ancrages inférieurs et/ou supérieurs), à une distance résultant d'un compromis entre l'efficacité des amortisseurs et leur facilité de connexion à la structure de l'ouvrage d'art.

Partant de cet état de la technique, la présente invention a pour but de fournir une composition de protection contre la corrosion des torons de câbles sous gaine pour ouvrages d'art, qui soit facilement injectable dans la gaine des câbles, avec une grande fluidité, même à basse température, pour pouvoir pénétrer dans le moindre
5 interstice ou espace vide dans la gaine, tout en permettant un remplacement individuel d'un ou plusieurs torons ou fils du câble et tout en conférant à ce dernier des propriétés d'amortissement des vibrations auxquelles le câble peut être soumis en service.

Le problème est résolu en utilisant une composition de protection obtenue par
10 polymérisation lente in situ, après injection à température ambiante dans une gaine entourant les torons, de réactifs monomères ou prépolymères en présence d'un solvant de gonflement.

Les réactifs de départ sont choisis pour que la polymérisation se fasse lentement, laissant le temps à la préparation liquide de départ de parfaitement
15 pénétrer dans les interstices inter-fils même au coeur du faisceau de torons ou de fils. Cette réaction lente se traduit par une évolution lente de la viscosité dans le temps, due à la formation lente d'un polymère bi ou tridimensionnel qui forme un gel viscoélastique sous l'action du solvant de gonflement.

Divers types de monomères ou de prépolymères peuvent être utilisés pour
20 autant que la formation de polymère soit lente et qu'ils soient susceptibles de gonfler dans un solvant en formant un gel ayant des propriétés viscoélastiques.

A titre d'exemples, on peut citer les suivants :

- les homopolymères ou copolymères vinyliques, par exemple acryliques, obtenus par polymérisation radicalaire thermique ou UV, ou en présence d'un
25 amorceur, de monomères ou de comonomères vinyliques,

- des composés bi ou tri fonctionnels de deux types différents réagissant entre eux en donnant des polymères bi ou tri fonctionnels, par exemple :

. les polyuréthanes obtenus par réaction de polyols et de polyisocyanates,

. les résines époxy obtenues par réticulation d'une résine prépolymère, à base
30 par exemple de Bisphénol A ou F, par une amine bi ou trifonctionnelle.

Des mélanges de ces polymères peuvent également être envisagés, par exemple des résines époxy/polyuréthane.

Pour améliorer l'effet anti-corrosion que la composition présente de manière inhérente du simple fait que par sa présence autour des torons, en contact intime avec eux et entre leurs fils individuels, elle s'oppose à l'entrée d'eau ou d'humidité dans la gaine, on peut ajouter un agent anti-corrosion.

Cet agent peut être choisi parmi les pigments inorganiques anti-corrosion classiques, par exemple les phosphates et notamment le phosphate de zinc.

On peut également utiliser des agents anti-corrosion organiques comme le produit vendu sous le nom de polyaniline par la Société ORMECON GmbH.

Lorsqu'on utilise des résines époxy, l'agent anti-corrosion est avantageusement constitué par un excès de l'amine utilisée pour la réticulation. Cet excès est calculé pour que le pH final de la composition soit ≥ 12 .

Le solvant de gonflement est choisi parmi les solvants peu ou pas volatils sous forme monomère ou oligomère. On peut citer les hydrocarbures aromatiques ou polycycliques comme le diisopropylnaphtalène et les terpènes, les esters de l'acide benzoïque, de l'acide phtalique ou d'acides aliphatiques saturés ou insaturés ayant dans la chaîne aliphatique au moins 10 atomes de carbone, les éthers phénoliques et notamment les résines phénoliques oligomères avec un \overline{M}_n , pouvant aller jusqu'à 500 et de préférence 350.

Un exemple d'un tel solvant est la résine oligomère NORSOLENE D 3005.

Les propriétés viscoélastiques et d'amortissement du gel sont fonction de la proportion de polymère dans le gel, qui contient de 10 à 90 % de polymère et 90 à 10 % de solvant de gonflement, et de préférence 15 à 55 % de polymère.

Par un choix approprié des composés entrant dans la composition de protection selon l'invention, il est aussi possible de faire en sorte qu'au moment de l'injection dans la gaine du câble, la composition de protection injectée ait une densité juste au-dessus de 1. Dans ces conditions, la composition injectée repousse l'eau de condensation qui est éventuellement présente dans la gaine.

On va maintenant donner plusieurs exemples de compositions de protection convenant pour la mise en oeuvre de l'invention.

- Exemple 1

	. Bisphénol A :	30 % en poids
5	. Crésylglycidyléther :	2 % en poids
	. Prépolymère isocyanate bloqué :	20 % en poids
	. Amines aliphatiques + prépolymère d'amine aliphatique :	11 % en poids
	. Résines de pétrole aromatiques neutres et non réactives et/ou modifiées hydroxylées (solvant de gonflement) :	37 % en poids

10 - Exemple 2

	. Bisphénol A :	17 % en poids
	. (2- éthylhexyl) glycidyléther :	3 % en poids
	. Prépolymère isocyanate bloqué :	5 % en poids
	. Polyaminoimidazoline :	11 % en poids
15	. Résines de pétrole aromatiques neutres et non réactives et/ou modifiées hydroxylées (solvant de gonflement) :	64 % en poids

- Exemple 3

	. Bisphénol A :	9 % en poids
	. Glycidyléther :	2 % en poids
20	. Prépolymère isocyanate bloqué :	2 % en poids
	. Polyaminoimidazoline :	5 % en poids
	. Résines de pétrole aromatiques neutres et non réactives et/ou modifiées hydroxylées (solvant de gonflement) :	82 % en poids

- Exemple 4

25	. Butanediol + polyoxyméthylèneglycol :	58,1 % en poids
	. Prépolymère de MDI (diphénylméthane-4,4'-diisocyanate) :	11,9 % en poids
	. Phtalate de diisobutyle (solvant de gonflement) :	30 % en poids

- Exemple 5

- . Polymère uréthane/acrylate : 35 % en poids
- . MMA (méthacrylate de méthyle) : 60 % en poids
- . Phtalate de diisobutyle (solvant de gonflement) : 10 % en poids

- 5 Les propriétés des compositions de protection indiquées dans les exemples donnés ci-dessus sont résumées dans le tableau suivant :

PROPRIETES	EXEMPLE				
	1	2	3	4	5
Viscosité de la Résine (poises)	90	26	4	4	40
Viscosité du Durcisseur (poises)	50	28	20	0,5	-
Viscosité de R + D (poises)	80	28	12	1,5	40
Mode de polymérisation	PA	PA	PA	PA	PR
Temps de prise (DPU)	40 mm	5 h	24 h	20 mn	10 mn
Allongement à la rupture	35 %	60 %	50 %	150 %	250 %
Contrainte de rupture (MPa)	3,0	0,3	0,05	0,5	9,8
Densité	1,12	1,12	1,05	1,04	0,98
Plage de température (°C) dans laquelle $\text{tg } \delta > 0,3$ à 1 Hz	+ 30° à + 80°	- 25° à + 80°	- 20° à + 70°	> - 60°	+ 8° à + 70°
$\text{tg } \delta$ max à 1 Hz dans la plage de températures	0,58	0,56	0,66	1,4	0,95

- Dans ce tableau, PA signifie "polyaddition" et PR signifie "polymérisation radicalaire". En outre, $\text{tg } \delta$ est le rapport du module visqueux E'' au module élastique E' . Pour l'évaluation des propriétés viscoélastiques des compositions de protection selon l'invention, on a mesuré E' et E'' à l'aide d'un rhéomètre à déformation imposée du type RSA II, à différentes températures et à différentes fréquences, et $\text{tg } \delta$ a été calculé à partir des valeurs mesurées de E' et E'' . Le tableau ci-dessus donne les résultats obtenus pour une fréquence de 1Hz.
- 15 Comme cela est bien connu, les propriétés amortissantes d'un matériau sont d'autant plus grandes que $\text{tg } \delta$ est élevée. Des essais effectués par les demandereses en soumettant un câble gainé multi-torons de 40 m à des vibrations avant et après injection de la composition de protection de l'exemple 3 dans la gaine du câble ont montré que cette composition permet de doubler le coefficient d'amortissement propre du câble. On peut s'attendre à un résultat similaire avec les compositions de protection indiquées dans les autres exemples.
- 20

Grâce à ses propriétés viscoélastiques, la composition de protection selon l'invention entraîne donc une augmentation du coefficient d'amortissement d'un câble de hauban, augmentation qui permet :

- 5 - soit de supprimer les amortisseurs ponctuels généralement placés près des ancrages du hauban,
- soit de diminuer la taille desdits amortisseurs ponctuels,
- soit de diminuer la distance entre l'amortisseur ponctuel et l'ancrage (ce qui a pour effet de diminuer son efficacité, mais permet de le cacher dans une structure de l'ouvrage), ou de diminuer le coût de la fixation de l'amortisseur ponctuel à la
- 10 structure de l'ouvrage.

REVENDICATIONS

1. Composition de protection des torons de câbles pour ouvrages d'art, caractérisée en ce qu'elle est obtenue par polymérisation lente in situ, après injection à température ambiante dans une gaine entourant les torons, de réactifs monomères
5 ou de prépolymères en présence d'un solvant de gonflement.

2. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que les réactifs monomères sont :

a) des monomères vinyliques identiques ou différents, polymérisables par voie radicalaire, ou

10 b) des composés bi ou trifonctionnels de deux types différents réagissant entre eux en donnant des polymères bi ou tridimensionnels, ou

c) des mélanges a) et b).

3. Composition selon la revendication 2, caractérisée en ce que les composés bi ou trifonctionnels sont des polyols et des polyisocyanates donnant des
15 polyuréthanes.

4. Composition selon la revendication 2, caractérisée en ce que les composés bi ou trifonctionnels sont des composés époxy bi ou trifonctionnels et des diamines ou des triamines donnant des résines époxy réticulées.

5. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée
20 en ce qu'elle contient en outre un agent anti-corrosion.

6. Composition selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'agent anti-corrosion est un composé inorganique de type phosphate ou un composé organique de type polyaniline.

7. Composition selon la revendication 5, caractérisée en ce que dans le cas
25 des résines epoxy, l'agent anti-corrosion est constitué par un excès de la diamine ou de la triamine suffisant pour que la composition finale ait un $\text{pH} \geq 12$.

8. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le solvant est choisi parmi les esters de l'acide benzoïque, de l'acide phtalique ou d'acides aliphatiques saturés ou insaturés ayant dans la chaîne
30 aliphatique au moins 10 atomes de carbone, les hydrocarbures aromatiques ou

polycycliques, les terpènes et les éthers phénoliques éventuellement faiblement polymérisés.

9. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle contient de 10 à 90 % en poids de polymère et de 90 à 10 % en poids de solvant de gonflement, et de préférence de 15 à 55 % en poids de polymère.

10. Composition selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle contient :

. Bisphénol A : 30 % en poids

. Crésylglycidyléther : 2 % en poids

. Prépolymère isocyanate bloqué : 20 % en poids

10 . Amines aliphatiques + prépolymère d'amine aliphatique : 11 % en poids

. Résines de pétrole aromatiques neutres et non réactives
et/ou modifiées hydroxylées (solvant de gonflement) : 37 % en poids

11. Composition selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle contient :

. Bisphénol A : 17 % en poids

15 . (2-éthylhexyl) glycidyléther : 3 % en poids

. Prépolymère isocyanate bloqué : 5 % en poids

. Polyaminoimidazoline : 11 % en poids

. Résines de pétrole aromatiques neutres et non réactives
et/ou modifiées hydroxylées (solvant de gonflement) : 64 % en poids

20 12. Composition selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle contient :

. Bisphénol A : 9 % en poids

. Glycidyléther : 2 % en poids

. Prépolymère isocyanate bloqué : 2 % en poids

. Polyaminoimidazoline : 5 % en poids

25 . Résines de pétrole aromatiques neutres et non réactives
et/ou modifiées hydroxylées (solvant de gonflement) : 82 % en poids

13. Composition selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle contient :

. Butanediol + polyoxyméthylèneglycol : 58,1 % en poids

. Prépolymère de MDI (diphénylméthane-4,4'-diisocyanate) : 11,9 % en poids

. Phtalate de diisobutyle (solvant de gonflement) : 30 % en poids

14. Composition selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle contient :

. Polymère uréthane/acrylate : 35 % en poids

5 . MMA (méthacrylate de méthyle) : 60 % en poids

. Phtalate de diisobutyle (solvant de gonflement) : 10 % en poids

15. Utilisation d'une composition selon l'une quelconque des revendications précédentes pour augmenter le coefficient d'amortissement des câbles pour ouvrages d'art.

